衡齋算學

戊午秋季歸自白門抱璞而泣孟嘉適刱算表顧謂予曰且談藝可乎予曰唯唯孟嘉曰八線之制其法終於三分取一表之眞數僅得十分之二誠能立五分取一之法則全表皆確數矣子盍思之予諾之而未暇也轉瞬又屆秋初孟嘉殤厥中男移居別館不淚而傷予無文不能制束埜失子之篇思以瑣故移其情遂構此術稍演得三千言强使遊目以破一須臾之感歟

汪萊

[illegible]

第三冊

衡齋算學　第三冊

歙汪萊著

平圓形

有圓內若干度之通弦求其度五分之一之通弦

法曰取所有若干度之通弦五分之一爲第一數於第一數首位加一數爲第二數第二數自乘再乘得數以半徑自乘之數除之得數爲第三數第三數自乘得數以第二數除之得數取

其五分之一爲第四數以第二數加入第四數減去第三數爲第五數視第五數與第一數恰合則第二數卽爲五分之一之通弦密數矣若第五數少於第一數則如前法更加之求之視之若第五數多於第一數則首位所加之數不可加而還其本數待次位之加次位三位以下若有多位皆如前法定之

解曰平圓形內任截所有度成五全分一通弦按其度五平分截之成五分之一五通弦又依

兩旁互截其五分之三成五分之三交錯二通弦拨五平分度作四半徑割之此五分之三之通弦其兩旁之兩截皆與五分之一通弦等葢兩半徑與五分之一通

弦所成大三角形內爲五分之三通弦所截成一小三角形而五分之一通弦與五分之三通弦其中所夾之角必與大形五分之一之度等緣五分之三之通弦與半徑所夾之角得五分之三外角之半五分之一之通弦與半徑所夾之角得五分之一外角之半五分之三外角較五分之一外角少五分之二五分之一半外角較五分之三半外角多五分之一五分之一通弦與五分之三通弦所夾之角適當此所多之

度也此度既等五分之一而其餘兩角半徑與五分之一通弦所夾之一角小形既與大形共之則小形之又一角亦不得不等於大形凡大小兩三角形二角等者三角必等且三邊之比例必等所謂同式形也今大形夾五分之一之角爲相等之兩半徑則小形夾五分之一之角有不爲相等之兩邊乎此五分之三通弦爲半徑所截者兩旁兩截必與五分之一通弦相等也至其中一截與所當五分之一通弦平行同

爲兩半徑所夾而較五分之一通弦爲近於圓心自小於五分之一通弦試由五分之三中一分通弦之一端與又一端之半徑作平行綫以截五分之三之通弦則兩綫之間所截者必與五分之一通弦等盖五分之三通弦既與五分之三中一分之通弦平行今一端所作之綫又與又一端之半徑平行凡四邊形四綫兩兩平行者必兩兩相等勢也又試以半徑爲一率五分之一通弦爲二率則半徑爲五分之三通弦

所截於外者必爲連比例之三率五分之三通弦中一截少於五分之一通弦之數必爲連比例之四率葢前與半徑平行綫於小三角形內截成一又小三角形此形一角爲半徑與五分之三通弦相交之角此角緣二通弦平行半徑之交之也必成相等之角故卽爲五分之一之半外角一角爲與又一端之半徑平行綫與五分之三通弦相交之角兩半徑之交通弦也形內外之角恆相等此綫旣與之平行故此角亦

爲五分之一半外角夫三角形二角等者三角必等故又小三角形亦爲與大三角形同式之形夫半徑大三角形之要也五分之一之通弦大三角形之底而小三角形之要也半徑爲五分之三通弦所截於外者則小三角形之底而又小三角形之要也五分之三通弦中一截少於五分之一通弦之數又小三角形之底也要底相稱比例必連故以半徑爲一率五分之一通弦爲二率自合以半徑爲五分之三通弦所

截於外者爲三率五分之三通弦中一截少於五分之一通弦之數爲四率也於是知五分之三通弦較五分之一通弦爲三倍而少一半徑爲一率五分之一通弦爲二率之四率然則有五全分度之通弦何以求之乎曰五全分度之通弦爲四半徑所割成五截五分之三二通弦爲四半徑所割成六截去其中交錯之二截其餘兩旁之四截總數與五全分通弦兩旁之四截總數等蓋五分之三二通弦六截內一旁兩

截總數及五全分通弦五截內一旁兩截總數與割五全分中一分之半徑中截成夾設三角形而五分之三通弦與五全分通弦所夾之角必與五分之一之度等緣五全分之通弦與半徑所夾之角爲五全分之半外角五分之三通弦與半徑所夾之角爲五分之三半外角五全分外角較五分之三外角少五分之二五分之三半外角較五全分半外角多五分之一五分之三通弦與五全分通弦所夾之角適當此所

多之數也此角既同五分之一其餘一爲割五全分中一分之半徑交五全分通弦之角此角

按三角形并二餘角爲外角之理即爲五全分半外角及五分之二總數恰合五分之一半外角一爲割五全分中一分之半徑交五分之三通弦之角亦必爲五分之一半外角是與前三三角形又爲同式而兩要之夾五分之一之角者亦必相等故五分之三二通弦六截內一旁之兩截總數與五全分通弦五截內一旁之兩

截總數等也準前論五分之三通弦中一截較五分之一通弦少一四率旁一截恰合五分之一通弦合二截爲二率五分之一通弦之二倍而少一四率於是知五全分之通弦兩旁四截之總數爲二率之四倍而少二四率更觀五全分通弦中一截亦與其所當五分之一通弦爲平行而更近圜心其數更少然試於五全分中一分通弦之一端與又一端之半徑作平行綫以截五全分之通弦所截之數亦必與五分之

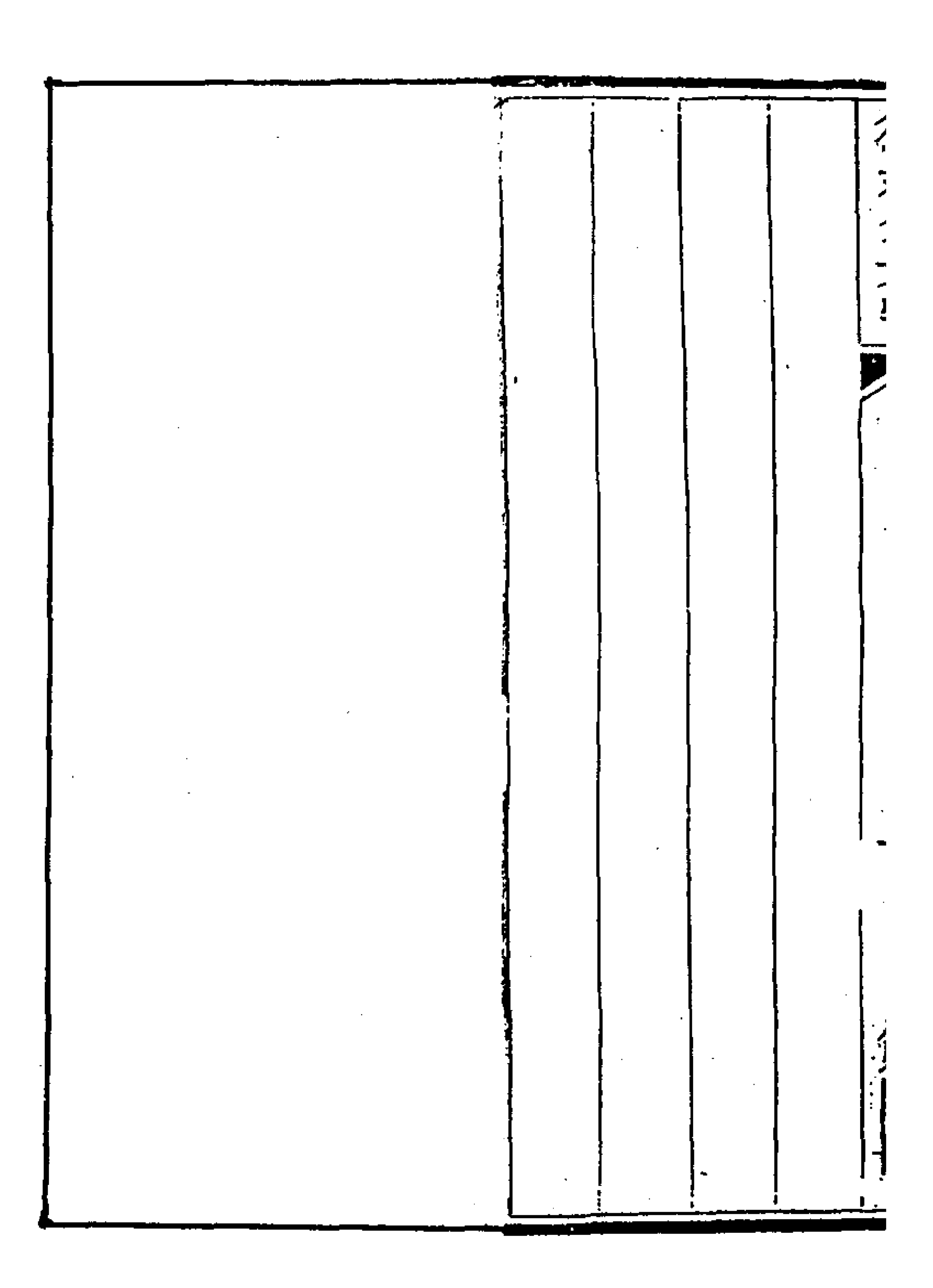
一通弦等亦由四邊形兩兩平行勢如此也而
乃設三角形之底即截此又一端之半徑所成
原與後作之平行綫平行而其兩要之餘綫又
分抵於平行綫之兩端即成同式後設大三角
形而此作平行綫之一端原有抵圜心之半徑
即截後設大三角形內成小三角形此形半徑
截於五全分通弦者原與又一端之半徑截於
五全分通弦者等又一端之半徑截於五全分
通弦者原與後作平行綫等是此形兩要相等

與大三角形同矣夫兩要相等形中易底為要
復截成兩要相等之形必與大形同式是此形
為後設同式小三角形試以後設大三角形之
要當前設之二率則後設小三角形之要當前
之三率而其底當前之四率而後設大三角形
之要即五分之三通弦原為前設二率之三倍
而少一四率則後設小三角形之底當前之四
率者即為前四率之三倍而少一六率而後設
小三角形之底即五全分通弦中一截少於五

分之一通弦之數於是知以半徑爲一率五分之一通弦爲二率則五全分之通弦爲五分之一通弦之五倍而少五四率多一六率五分五全分之通弦較五分之一通弦少一四率多六率五分之一也乃以五全分通弦五分之一爲第一數二率爲第二數四率爲第三數六率五分之一爲第四數既加既減以合五全分通弦五分之一者爲第五數借空求實斷遠取近不煩言而解也

論曰五分之三通弦爲五分之一通弦之三倍而少一四率西士三分取一法中已備發之右解復縷陳之者爲爲新法之所借端不得不暢其旨也作八綫者增此一法而纖微之真數畢得至由是而通變之又可得七分取一等法未反之隅以俟後之君子

算師思精算弟子之詣舍多設題以難之無由
也弧三角之算窮形固難設形亦難稍不經意
動乖其方但值握籌茫然先虞發策窘矣已未
之夏吾宗岫雲出遊欲構難題數端徃詰算博
士因爲剬此條目舊著遞兼數理亦設問之奇
者也合爲一册以廣贈算師歙汪萊



衡齋算學　第四冊

歙汪萊著

弧三角形

設弧三角形有無定限條目

一設三邊先設二邊總數過半周後設一邊定小於先設二邊總數較全周之餘數

一設三邊先設二邊總數不過半周後設一邊定小於先設二邊之總數

一設三邊先設二邊相等後設一邊無定大限

一設三邊先設二邊不相等後設一邊定大於先設二邊之較數

一設三角先設二角相等後設一角無定小限

一設三角先設二角不相等後設一角定小於先設二角較數較半周之餘數

一設三角先設二角總數適足半周後設一角無定大限

一設三角先設二角總數非適足半周後設一角定大於先設二角一內一外相減之餘數

一設一邊在所設兩角之間無定限

一設一角在所設兩邊之間無定限

一設一邊小對一角銳又設一邊小審先設一邊小於所對角度別以先設一邊爲對弧所對角爲交角作上下弧俱小正弧三角形又設一邊定不大於此形之上弧若大於所對角度則無定限

一設一邊小對一角銳又設一邊大審先設一邊小於所對角度別以先設一邊爲對弧所

對角爲交角作上下弧俱大正弧三角形又

設一邊定不小於此形之上弧若大於所對

角度則無定限

一設一邊小對一角鈍又設一邊小定小於先

設一邊

一設一邊小對一角鈍又設一邊大定大於先

設一邊減半周之餘弧

一設一邊小對一角正又設一邊小定小於先

設一邊

一設一邊小對一角正又設一邊大定大於先

設一邊較半周之餘弧

一設一邊大對一角銳又設一邊小定小於先

設一邊較半周之餘弧

一設一邊大對一角銳又設一邊大定大於先

設一邊

一設一邊大對一角鈍又設一邊小審先設一

邊大於所對角度別以先設一邊爲對弧所

對角爲交角作下弧大上弧小正弧三角形

又設一邊定不大於此形之上弧若小於所對角度則無定限

一設一邊大對一角鈍又設一邊大審先設一邊大於所對角度別以先設一邊為對弧所對角為交角作上弧大下弧小正弧三角形又設一邊定不小於此形之上弧若小於所對角度則無定限

一設一邊大對一角正又設一邊小定小於先設一邊較半周之餘弧

一設一邊大對一角正又設一邊大定大於先設一邊

一設一邊足對一角無論鋭鈍又設一邊大小皆無定限

一設一邊足對一角正又設一邊無定限

一設一角鋭對一邊小又設一角鋭審先設一角小於所對邊度則以先設角度爲對邊所對一邊爲上弧作正弧三角形又設一角定不太於此形之交角若大於所對邊度則無

定限

一設一角銳對一邊小又設一角鈍審先設一角小於所對邊度別以先設角度為對邊所對一邊為上弧作正弧三角形又設一角定不小於此形交角之外角若大於所對邊度則無定限

一設一角銳對一邊大又設一角銳定小於先設一角

一設一角銳對一邊大又設一角鈍定大於先

設一角之外角

一設一角銳對一邊足又設一角銳定小於先

設一角

一設一角銳對一邊足又設一角鈍定大於先

設一角之外角

一設一角鈍對一邊小又設一角銳定小於先

設一角之外角

一設一角鈍對一邊小又設一角鈍定大於先

設一角

一設一角鈍對一邊大又設一角銳審先設一角大於所對邊度別以先設角度爲對邊所對一邊爲上弧作正弧三角形又設一角定不大於此形交角之外角若小於所對邊度則無定限

一設一角鈍對一邊大又設一角鈍審先設一角大於所對邊度別以先設角度爲對邊所對一邊爲上弧作正弧三角形又設一角定不小於此形之交角若小於所對邊度則無

定限

一設一角鈍對一邊足又設一角銳定小於先

設一角之外角

一設一角鈍對一邊足又設一角鈍定大於先

設一角

一設一角正對一邊無論小大又設一角銳鈍

皆無定限

一設一角正對一邊足又設一角無定限

一凡又設一邊小大無定限者惟先設一邊足

對一角或銳或鈍者不可足餘皆可足

一凡又設一角銳鈍無定限者惟先設一角正

對一邊或大或小者不可正餘皆可正

遞兼數理

遞兼之數古所未發今定推求之則先明設問之條設如有物各種自一物各立一數起至諸物合併其爲一數止其間遞以二物相兼爲一數交錯以辯得若干數三物相兼爲一數交錯以辯得若干數四物五物以至多物莫不皆然

此所謂遞兼之數也欲求總數若干及每次分數各若干法分二條法以所設物數減一數爲倍根之次數乃以一爲根倍之加一得三爲一次又倍之加一得七爲二次如是累倍累加一至如其次數而止其末得之數卽相兼之總數也法又以所設物數卽爲各立一數之數減一數爲三角堆之根乃以根數求得平三角堆爲二物相兼之數又減一數求得立三角堆爲三物相兼之數又減一數求得三乘三角堆爲四

物相兼之數如是根數遞減乘數遞加求得相兼諸數至於中數而止中數以後卽同於前不煩覆算中數之位於原設物數減去最大一數取其餘數之中餘數奇則有一中耦則有二中有二中者二相兼數亦同此遞兼之分數也今以十物爲圖解於後推之百千萬億莫不同符抑一理歟

十物遞兼總數圖解

九次八次七次六次五次四次三次二次倍加　根
一次

解曰加一數者今設

得五百一

得二百五十五

得一百二十七

得六十三

得三十一

得十五

得七

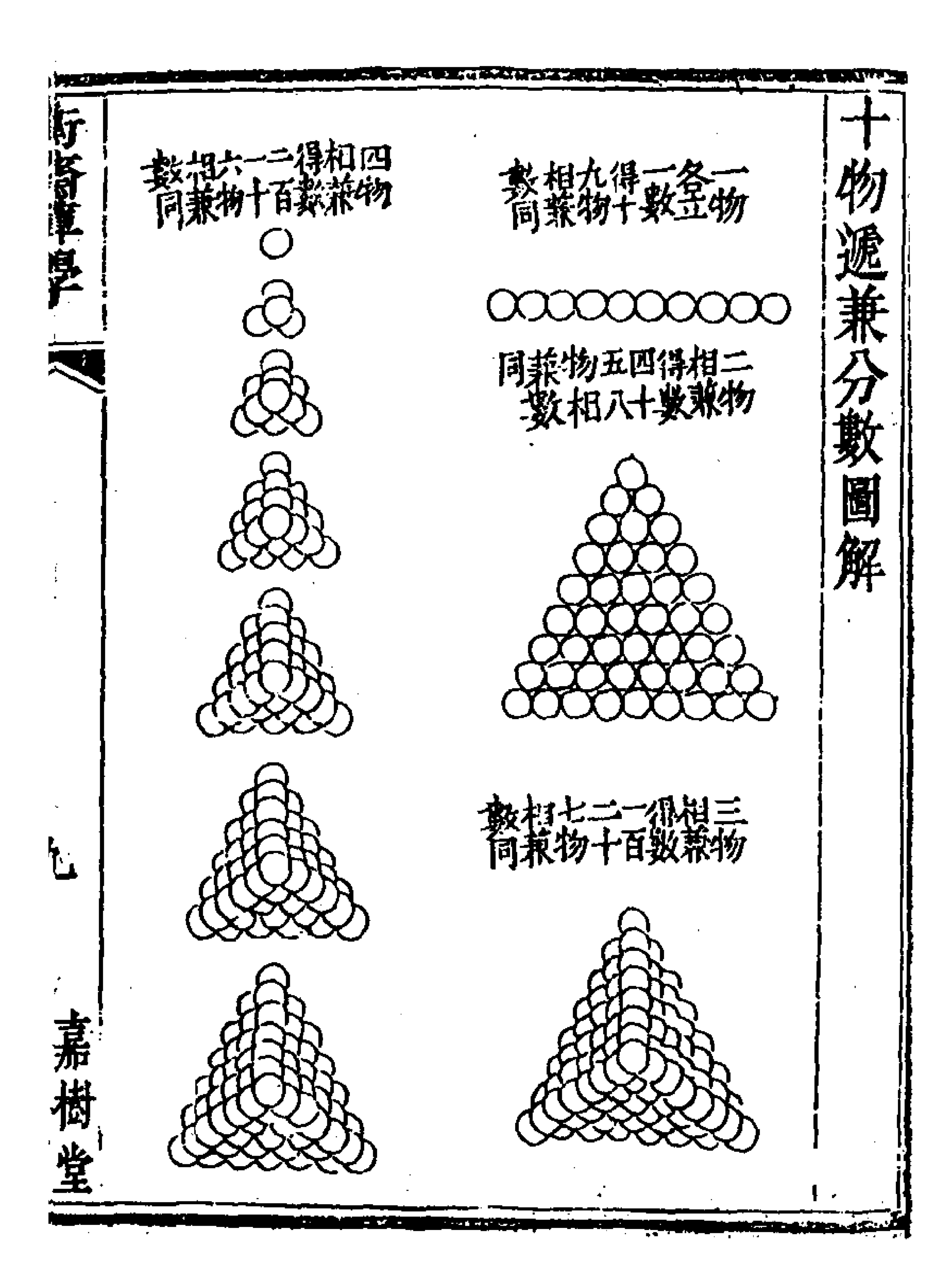
得三

一

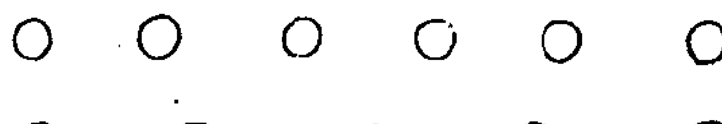
多一物自立之數也其以少一物之遞兼總數爲根而倍之者今設所多之一物必與前遞兼數相兼而徧得數也

得一千零二十三

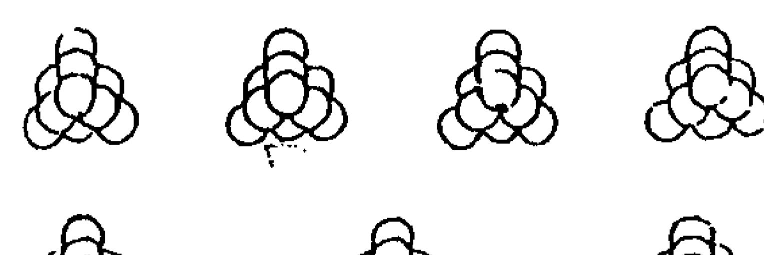
十物遞兼分數圖解

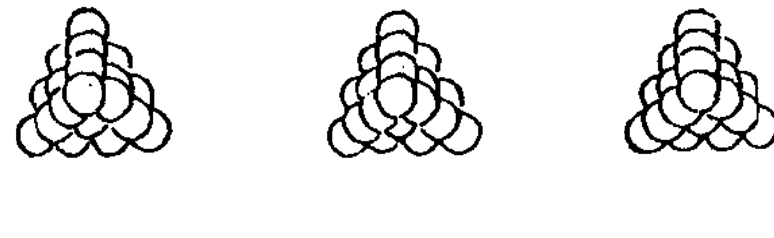

一物各並一數得十九物相兼數同
二物相兼得數四十五八物相兼數同
三物相兼得數一百二十七物相兼數同
四物相兼得數二百一十六物相兼數同

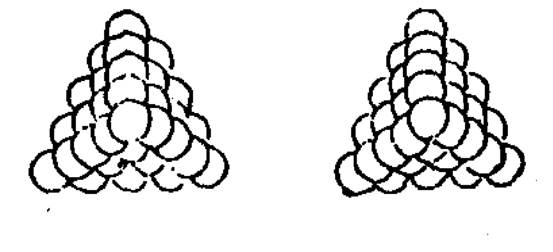
五物相兼得數二百五十二爲中數

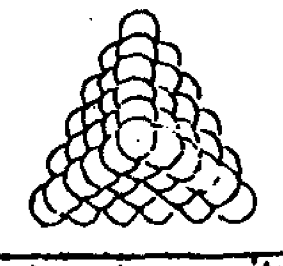












十物合并得數一○解曰推遞兼之分數用三角堆其說有五一系以一物爲主而兼他物得若干數至以又一物爲主而兼他物即不復兼先爲主之物故所得必少一數由此遞少遂成三角堆形一系以一物爲主而兼他物得若干數至以二物爲主而兼他物受兼之物已減爲主之一故所得必少一數由此遞少故根數遞減一系一物爲主而兼他物成一根各物遞減而進成一平三角堆至二物爲主則此物與彼物相與爲二

物以兼他物成一根此物與彼又一物又相與爲二物以兼他物又成一根由此遞減而進則一物爲主已成平三角堆各物遞減而進遂成立三角堆由此遞進故乘數遞加一系中數之前後其前相兼之數與後不及兼之數等故得數等一系中數在一物各立一數及一物不及兼之中故各物合并之一位不計

設如

設如筮者求卦每一卦六爻自一爻變以至六

爻皆變問變卦共幾何及諸幾何爻變之卦各
幾何法以六爻減一數得五爲倍根之次數乃
以一爲根第一次倍之加一得三第二次倍之
加一得七第三次倍之加一得十五第四次倍
之加一得三十一第五次倍之加一得六十三
計變卦共六十三卦又以六爻之數卽爲一爻
變之卦數五爻變之卦數同以六爻減一數得
五爲平三角堆之根用平三角堆法推得積數
十五卽爲兩爻變之卦數四爻變之卦數同以

前根數減一得四爲立三角堆之根用立三角堆法推得積數二十卽爲三爻變之卦數六爻合并得一卽爲六爻皆變之卦數

三角堆求積通法

凡平三角堆以根數加一與根數相乘折半得積數立三角堆以根數加一與根數相乘又以根數加二乘之得數六歸之得積數此定法也至三乘以上則未有其術故立爲通法

法取根數用一二三四五六七八九十以至百

千萬億相挨諸數分別加之至如其乘數而止爲累乘法乃置根數以累乘法累乘之得數爲實又置一爲法首用二三四五六七八九十以至百千萬億相挨諸數累乘之爲諸乘三角堆之除法以所求乘數相當之除法除前實得積數

設如

設根數五求四乘三角堆以五加一爲六加二爲七加三爲八加四爲九所求系四乘加四止

矣其計六七八九得四累乘法乃置根數五累乘之初次用六乘得三十二次用七乘得二百一十三次用八乘得一千六百八十四次用九乘得一萬五千一百二十爲實又置一初次用二乘得二二次用三乘得六三次用四乘得二十四四次用五乘得一百二十所求系四乘與此第四次所得之除法相當矣卽以此除法一百二十除前實得一百二十六爲積數

以不知爲知不可也而猶可也以不可知爲知大不可也何可乎以不知爲知何不可乎以不可知爲知物予我以知我暫不知會心焉有待也物不任我以知我謬附以知見魔焉迷不反也嗟乎使物有知不且笑知已乎故曰知其不可知知也辛酉仲秋吾友江鄭堂畢子廉相將爲邗水之遊湖上盃間發我知者何限未幾巾車遊南嶽臨別之頃與鄭堂察秦九韶開方術及李冶天元一術多以不可知知爲知者遂就二

乘方以下簡且易者畧爲條目以正之首錄一冊寄吾友焦理堂理堂其樂道予之知歟未不亦樂乎予之不知也歟汪萊

衡齋算學　第五冊

歙汪萊著

一乘方二乘方形

根方多少糅雜每根之數知不知條目

一有幾眞數多幾根積與幾一乘方積相等以幾根數爲帶縱平方長濶較以幾一乘方數乘幾眞數爲帶縱平方積帶縱平方法開之得長根以幾一乘方數除之每根之數可知

一有幾眞數少幾根積與幾一乘方積相等以

幾根數爲帶縱平方長闊較以幾一乘方數乘幾貟數爲帶縱平方積帶縱平方法開之得闊根以幾一乘方數除之每根之數可知

一有幾貟數多幾根積與幾二乘方積相等以幾根數爲帶縱長立方高闊較以幾貟數自乘又以幾二乘方數乘之爲帶縱長立方積帶縱長立方法開之得高根以幾二乘方數除之得數以一乘方法開之每根之數可知

冊內帶縱立方言闊皆底數四邊等者言高即高數與底不等者

一有幾眞數少幾根積與幾二乘方積相等以
幾根數爲帶縱扁立方高濶較以幾眞數自
乘又以幾二乘方數乘之爲帶縱扁立方積
帶縱扁立方法開之得高根以幾二乘方數
除之得數以一乘方法開之每根之數可知
一有幾眞數多幾一乘方積與幾根積相等以
幾根數爲帶縱平方長闊和以幾一乘方數
乘幾眞數爲帶縱平方積帶縱平方長濶和
法開之得長濶兩根各以幾一乘方數除之

得數各爲每根之數以計原眞數皆合其實每根之數不可知

一有幾眞數少幾一乘方積與幾根積相等可知同第二

一有幾眞數多幾一乘方積與幾二乘方積相等以幾一乘方數爲帶縱扁立方高濶較以幾二乘方數自乘乘幾眞數爲帶縱扁立方積帶縱扁立方法開之得濶根以幾二乘方數除之每根之數可知

一有幾負數少幾一乘方積與幾二乘方積相等以幾一乘方數爲帶縱長立方高濶較以幾二乘方數自乘乘幾負數爲帶縱長立方積帶縱長立方法開之得濶根以幾二乘方數除之每根之數可知

一有幾負數多幾二乘方積與幾根積相等以幾根數爲帶縱立方高濶和以幾負數自乘又以幾二乘方數乘之爲帶縱立方積用第二冊內帶縱立方高濶和法求得首末二率

兩高各以幾二乘方數除之得數以一乘方法開之各
爲每根之數以計原眞數皆合其實每根之數不可知

一有幾眞數少幾二乘方積與幾根積相等可
知同第四

一有幾眞數多幾二乘方積與幾一乘方積相
等以幾一乘方數爲帶縱立方高濶和以幾
二乘方數自乘乘幾眞數爲帶縱立方積用
第二冊內帶縱立方高濶和法求得首率并
中率末率並中率兩濶各以幾二乘方數除

之各爲每根之數以計原眞數皆合其實每根之數不可知

一有幾眞數少幾二乘方積與幾一乘方積相等可知同第八

一有幾根積多幾眞數與幾一乘方積相等可知同第一

一有幾根積少幾眞數與幾一乘方積相等不可知同第五

一有幾根積多幾眞數與幾二乘方積相等可

知同第三

一有幾根積少幾眞數與幾二乘方積相等不可知同第九

一有幾根積多幾一乘方積與幾眞數相等可知同第二

一有幾根積少幾一乘方積與幾眞數相等不可知同第五

一有幾根積多幾一乘方積與幾二乘方積相等左右降位命爲幾眞數多幾根積與幾一

乘方積相等可知同第一

一有幾根積少幾一乘方積與幾二乘方積相等左右降位命爲幾眞數少幾根積與幾一乘方積相等可知同第二

一有幾根積多幾二乘方積與幾眞數相等可知同第四

一有幾根積少幾二乘方積與幾眞數相等不可知同第九

一有幾根積多幾二乘方積與幾一乘方積相

等左右降位命爲幾眞數多幾一乘方積與
幾根積相等不可知同第五
一有幾根積少幾二乘方積與幾一乘方積相
等左右降位命爲幾眞數少幾一乘方積與
幾根積相等可知同第二
一有幾一乘方積多幾眞數與幾根積相等不
可知同第五
一有幾一乘方積少幾眞數與幾根積相等可
知同第一

一有幾一乘方積多幾眞數與幾二乘方積相等可知同第七

一有幾一乘方積少幾眞數與幾二乘方積相等不可知同第十一

一有幾一乘方積多幾根積與幾眞數相等可知同第二

一有幾一乘方積少幾根積與幾眞數相等可知同第一

一有幾六乘方積多幾根積與幾十二乘方積相

等左右降位命爲幾根積多幾眞數與幾一
乘方積相等可知同第一
一有幾一乘方積少幾根積與幾二乘方積相
等左右降位命爲幾根積少幾眞數與幾一
乘方積相等不可知同第五
一有幾一乘方積多幾二乘方積與幾眞數相
等可知同第八
一有幾一乘方積少幾二乘方積與幾眞數相
等不可知同第十一

一有幾一乘方積多幾二乘方積與幾根積相等左右降位命爲幾根積多幾一乘方積與幾眞數相等可知同第二

一有幾一乘方積少幾二乘方積與幾根積相等左右降位命爲幾根積少幾一乘方積與幾眞數相等不可知同第五

一有幾二乘方積多幾眞數與幾根積相等不可知同第九

一有幾三乘方積少幾眞數與幾根積相等可

知同第三

一有幾二乘方積多幾眞數與幾一乘方積相等不可知同第十一

一有幾二乘方積少幾眞數與幾一乘方積相等可知同第七

一有幾二乘方積多幾根積與幾眞數相等可知同第四

一有幾二乘方積少幾根積與幾眞數相等可知同第三

一有幾二乘方積多幾根積與幾一乘方積相等左右降位命爲幾一乘方積多幾眞數與幾根積相等不可知同第五

一有幾二乘方積少幾根積與幾一乘方積相等左右降位命爲幾一乘方積少幾眞數與幾根積相等可知同第一

一有幾二乘方積多幾一乘方積與幾眞數相等可知同第八

一有幾二乘方積少幾一乘方積與幾眞數相

等可知同第七

一有幾二乘方積多幾一乘方積與幾根積相等左右降位命爲幾一乘方積多幾根積與幾眞數相等可知同第二

一有幾二乘方積少幾一乘方積與幾根積相等左右降位命爲幾一乘方積少幾根積與幾眞數相等可知同第一

一有幾眞數多幾根積又多幾一乘方積與幾二乘方積相等以幾一乘方數爲帶縱扁立

方高濶較以幾二乘方數乘幾根數爲減方法以幾二乘方數自乘乘幾負數爲帶縱扁立方積帶縱扁立方有減方法開之商數減去高闊較以商數乘之得數減去減方法又以商數乘之除積得闊根以幾二乘方數除之每根之數可知

一有幾負數多幾根積又少幾一乘方積與幾二乘方積相等以幾一乘方數爲帶縱長立方高濶較以幾二乘方數乘幾根數爲減方法以幾二乘方數自乘乘幾負數爲帶縱長

立方積帶縱長立方有減方法開之商數竝入高濶較以商數乘之得數減去減方法又以商數乘之除積得濶根以幾二乘方數除之每根之數可知

一有幾眞數少幾根積又多幾一乘方積與幾二乘方積相等以幾一乘方數用幾二乘方數除之得數乘幾根數以較幾眞數若少則以幾一乘方數爲帶縱扁立方高濶較以幾二乘方數乘幾根數爲方法以幾一乘方數自乘乘幾眞數爲帶縱扁立方積帶縱扁立

方有帶方法開之商數減去商開數以商數乘之得數加入方法又以商數乘之除積得滿根以幾二乘方數除之每根之數可知若多則或幾一乘方數爲通分法三母總數幾眞數爲三母維乘之其母幾根數爲通分之其子三數之討原眞數皆合其實每根之數不可知如二與六與十二設一百四十四眞數少一百八根積又多二十一乘方積與一二乘方積相等則三數皆合也

一有幾眞數少幾根積又少幾一乘方積與幾二乘方積相等以幾一乘方數爲帶縱長立

方高濶數以幾二乘方數乘幾根數爲方法以幾二乘方數自乘乘幾眞數爲帶縱長立方積帶縱長立方有帶方法開之（商數並入高濶較以商數乘之得數加入方法又以商數乘之除積）得濶根以幾二乘方數除之每根之數可知

一有幾眞數多幾根積又多幾二乘方積與幾一乘方積相等取幾眞數以一乘方法開之爲一根之數與實有幾一乘方數用一乘方法開之之數相乘之積用疊借法以其數用

原幾二乘方數乘之命爲眞數别以其數除
原幾根數得數命爲幾一乘方數原幾一乘
方數命爲幾根數原幾二乘方數不問多少
總命爲一二乘方數共命爲幾眞數多一二
乘方積又多幾一乘方積與幾根積相等迺
以後幾眞數自乘爲帶縱長立方積以原幾
一乘方數爲帶縱長立方高闊較以後幾一
乘方數乘後幾眞數爲方法帶縱長立方有
帶方法開之得濶根爲原實有一乘方兩數

之中率以原幾二乘方數減去中率以其餘數爲帶縱平方長闊和又以方法加入中率自乘數爲帶縱平方積帶縱平方長闊和法開之得長濶二根各爲兩寔有一乘方數各帶一乘方法開之之幾數各以其數與原幾一乘方數相減餘又各以原幾二乘方數除之各爲原每根之數以計原眞數皆合其寔

每根之數不可知

一有幾眞數多幾根積又少幾二乘方積與幾

一乘方積相等可知同第五十

一有幾負數少幾根積又多幾二乘方積與幾一乘方積相等以幾根數爲中率之帶縱長立方高濶較以幾負數乘幾一乘方數爲減方法以幾負數自乘乘幾二乘方數爲帶縱長立方積帶縱長立方有減方法開之得闊根爲中率中率與幾根數相減餘爲帶縱平方長濶和中率自乘得數減去方法餘爲帶縱平方積帶縱平方長濶和法開之得長濶

兩根各以幾二乘方數除之得數又為帶縱平方積以幾二乘方數除幾一乘方數又為帶縱平方長濶較帶縱平方法開之各得長根為每根之數以計原眞數皆合其寔每根之數不可知或中率多於根數中率自乘數少於方法立術皆合小變而不可知則同

一有幾眞數少幾根積又少幾二乘方積與幾一乘方積相等可知同第五十二

一有幾眞數多幾一乘方積又多幾二乘方積

與幾根積相等以幾根數爲中率之帶縱長
立方高濶較以幾負數乘幾一乘方數爲方
法以幾負數自乘乘幾二乘方數爲帶縱長
立方積帶縱長立方有帶方法開之得濶根
爲中率中率與幾根數相減餘爲帶縱平方
長濶和中率自乘得數加入方法爲帶縱平
方積帶縱平方長濶和法開之得長濶兩根
各以幾二乘方數除之得數又各爲帶縱平
方積以幾二乘方數除幾一乘方數又爲帶

縱平方長濶較帶縱平方法開之各得濶根各爲每根之數以計原眞數皆合其實每根之數不可知

一有幾眞數多幾一乘方積又少幾二乘方積與幾根積相等可知不可知幷同第五十一

一有幾眞數少幾一乘方積又多幾二乘方積與幾根積相等不可知同第五十五

一有幾眞數少幾一乘方積又少幾三乘方積與幾根積相等可知同第五十二

一有幾根積多幾眞數又多幾一乘方積與幾
二乘方積相等可知同第四十九
一有幾根積多幾眞數又少幾一乘方積與幾
二乘方積相等可知同第五十
一有幾根積少幾眞數又多幾一乘方積與幾
二乘方積相等不可知同第五十五
一有幾根積少幾眞數又少幾一乘方積與幾
二乘方積相等不可知同第五十七
一有幾根積多幾眞數又多幾二乘方積與幾

一乘方積相等不可知同第五十三

一有幾根積多幾負數又少幾二乘方積與幾一乘方積相等可知同第五十

一有幾根積少幾負數又多幾二乘方積與幾一乘方積相等可知不可知幷同第五十一

一有幾根積少幾負數又少幾二乘方積與幾一乘方積相等不可知同第五十七

一有幾根積多幾一乘方積又多幾二乘方積與幾負數相等可知同第五十二

一有幾根積多幾一乘方積又少幾二乘方積與幾真數相等不可知同第五十五

一有幾根積少幾一乘方積又多幾二乘方積與幾真數相等可知不可知并同第五十一

一有幾根積少幾一乘方積又少幾二乘方積與幾真數相等不可知同第五十七

一有幾一乘方積多幾真數又多幾根積與幾二乘方積相等可知同第四十九

一有幾一乘方積多幾真數又少幾根積與幾

二乘方積相等可知不可知并同第五十一

一有幾一乘方積少幾負數又多幾根積與幾二乘方積相等不可知同第五十五

一有幾一乘方積少幾負數又少幾根積與幾二乘方積相等不可知同第五十三

一有幾一乘方積多幾負數又多幾二乘方積與幾根積相等不可知同第五十七

一有幾一乘方積多幾負數又少幾二乘方積與幾根積相等可知不可知并同第五十一

一有幾一乘方積少幾負數又多幾二乘方積
與幾根積相等可知同第五十

一有幾一乘方積少幾負數又少幾二乘方積
與幾根積相等不可知同第五十三

一有幾一乘方積多幾根積又多幾二乘方積
與幾負數相等可知同第五十二

一有幾一乘方積多幾根積又少幾二乘方積
與幾負數相等不可知同第五十五

一有幾一乘方積少幾根積又多幾二乘方積

與幾眞數相等可知同第五十

一有幾一乘方積少幾根積又少幾二乘方積與幾眞數相等不可知同第五十三

一有幾二乘方積多幾眞數又多幾根積與幾一乘方積相等不可知同第五十三

一有幾二乘方積多幾眞數又少幾根積與幾一乘方積相等不可知同第五十五

一有幾二乘方積少幾眞數又多幾根積與幾一乘方積相等可知不可知幷同第五十二

一有幾三乘方積少幾眞數又少幾根積與幾一乘方積相等可知同第四十九

一有幾三乘方積多幾眞數又多幾一乘方積與幾根積相等不可知同第五十七

一有幾二乘方積多幾眞數又少幾一乘方積與幾根積相等不可知同第五十五

一有幾二乘方積少幾眞數又多幾一乘方積與幾根積相等可知同第五十

一有幾三乘方積少幾眞數又少幾一乘方積

與幾根積相等可知同第四十九

一有幾二乘方積多幾根積又多幾一乘方積與幾眞數相等可知同第五十二

一有幾二乘方積多幾根積又少幾一乘方積與幾眞數相等可知不可知幷同第五十一

一有幾二乘方積少幾根積又多幾一乘方積與幾眞數相等可知同第五十

一有幾二乘方積少幾根積又少幾一乘方積與幾眞數相等可知同第四十九

第五十一條補法

既以幾一乘方數用幾二乘方數除之以乘幾根數與原幾眞數相較而多於原幾眞數之後則取原幾一乘方數幾根數幾眞數皆以幾二乘方數除之總命爲一二乘方積少幾一乘方積多幾根積與幾眞數相等於是以此所命幾一乘方數折半爲假一根之數以其數自乘與所命幾根數相較視少於幾根數則卽取減餘根數又以假一根之數乘

之與所命幾眞數相較如其恰合則眞一根卽折半之數矣若見少於幾眞數卽以此相較餘眞數命爲帶縱長立方積相減餘根數命爲方法假一根之數命爲帶縱長立方高闊較帶縱長立方有帶方法開之得高根爲眞一根之數以此眞一根之數除所命幾眞數爲帶縱平方積眞一根之數與所命幾一乘方數相減餘爲帶縱平方長闊和帶縱平方長闊和法開之得長闊兩根與前眞一根

之數共爲通分法之三母三數之計原眞數皆合也然或爲長闊和之數過少折半自乘尚不及其爲帶縱平方積之數則卽無三數相淆其眞一根之數卽爲可知者已其以所命幾一乘方數折半爲假一根之數以其數自乘與所命幾根數相較而少於幾根數卽取減餘根數又以假一根之數乘之與所命幾眞數相較而見多於幾眞數者則又以所命幾一乘方數三分之一爲假一根之數如

前法較而視之如其恰合則眞一根卽三分之一矣如其或多或少則復以前折半法見多相較餘眞數命爲幾眞數前折半法相較餘根數命爲幾根數前折半法假一根之數命爲幾一乘方數共命爲一二乘方積少幾一乘方積多幾根積與幾眞數相等仍用前折半法更折半較而視之總以見少而止卽用前法求得眞一根之數與原假一根之數相減餘卽得原眞一根之數其求有無三數

相消亦如前法也其後得眞一根之數出原假一根之數較視幾次而得者仍當按理累次轉減幾次之假一根而後得原眞一根之數其以所命幾一乘方數折半爲假一根之數以其數自乘與所命幾根數相較而多於幾根數者即以較餘根數爲積一乘方法開之得根以此根與假一根之數相加爲帶縱長立方高闊較倍此根爲廉法此根乘高闊較倍之爲方法所命幾眞數爲帶縱長立方

積帶縱長立方有帶廉帶方法開之得高根
爲眞一根之數其求有無三數相滑如前法
其以所命幾一乘方數折半爲假一根之數
以其數自乘與所命幾根數相較而恰合者
即以假一根之數爲帶縱長立方高闊較所
命幾眞數爲帶縱長立方積帶縱長立方法
開之得高根爲眞一根之數其求有無三數
相滑亦如前法又本法以幾一乘方數兼原
幾根數時視與原幾眞數恰合則幾一乘方

數卽爲每一根可知之數而無相消者矣

第五十五條小變之術

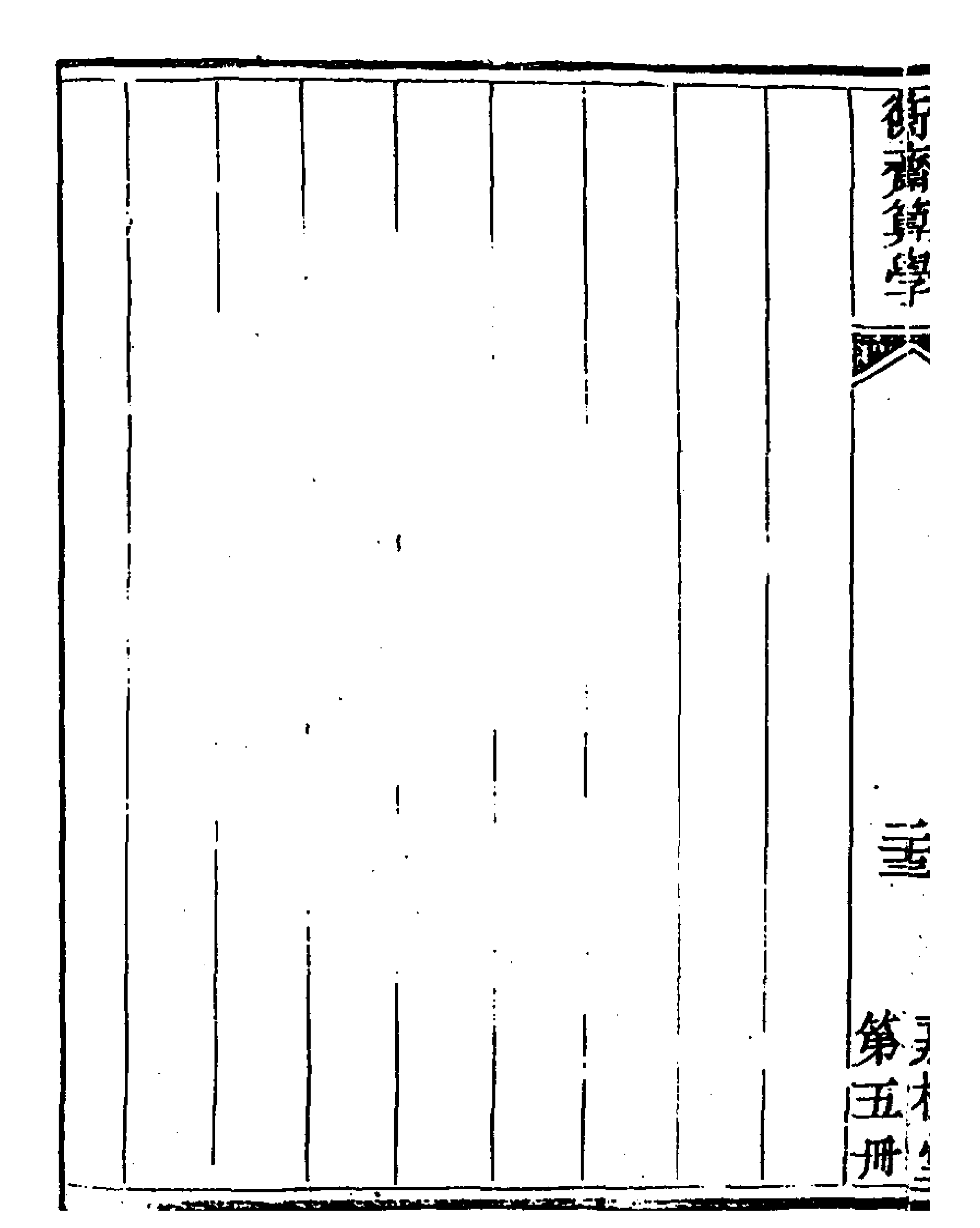
中率自乘數減方法恰盡者視中率少於根數卽以減餘數用幾二乘方數除之爲帶縱平方積以幾二乘方數除幾一乘方數爲帶縱平方長闊較帶縱平方法開之得長根爲每根之一數以幾二乘方數除中率爲積所得一數爲法除之得每根之又一數若中率多於根數卽以根數用幾二乘方數除之爲

積一乘方法開之得每根之一數以幾二乘方數除中率爲積所得一數爲法除之得每根之又一數或中率與根數恰合則以幾二乘方數除中率爲積一乘方法開之卽得每根之數而無相消之又一數其中率自乘數少於方法者視中率多於根數以中率自乘數反減方法餘爲帶縱平方積根數反減中率餘爲帶縱平方長闊較帶縱平方法開之得闊根以幾二乘方數除之又爲帶縱平方

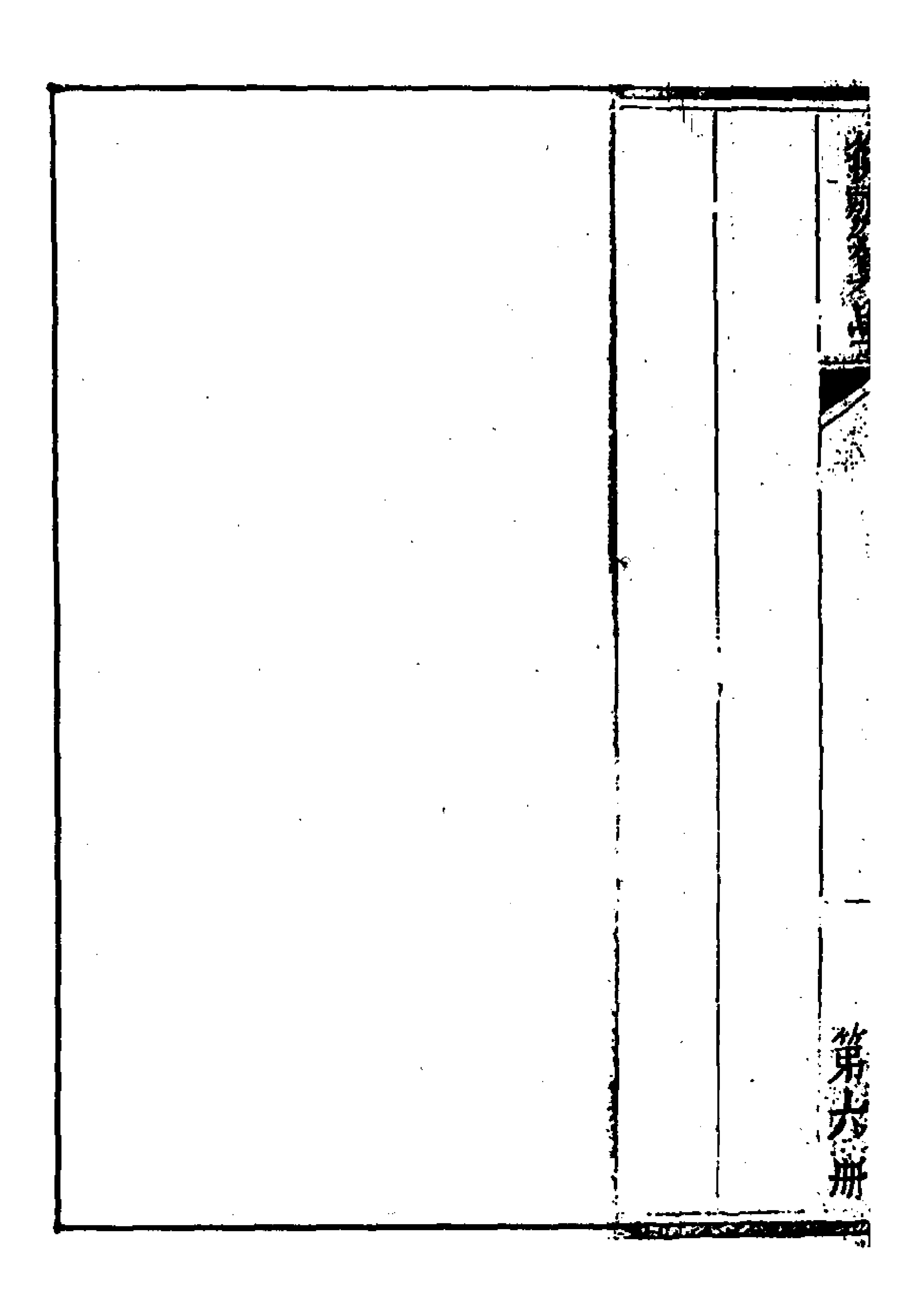
積以幾二乘方數除幾一乘方數又爲帶縱平方長闊較帶縱平方法開之得長根爲每根之一數以幾二乘方數除中率爲積所得一數爲法除之得每根之又一數若中率少於根數以中率自乘數反減方法餘爲帶縱平方積中率減根數餘爲帶縱平方長闊較帶縱平方法開之得長根以幾二乘方數除之又爲帶縱平方積以幾二乘方數除幾一乘方數又爲帶縱平方長闊較帶縱平方法

開之得長根爲每根之一數以幾二乘方數
除中率爲積所得一數爲法除之得每根之
又一數或中率與根數恰合以中率自乘數
反減方法餘爲積一乘方法開之得根以幾
二乘方數除之爲帶縱平方積以幾二乘方
數除幾一乘方數爲帶縱平方長闊較帶縱
平方法開之得長根爲每根之一數以幾二
乘方數除中率爲積所得一數爲法除之得
每根之又一數其中率自乘數多於方法者

視中率多於根數以中率自乘數減去方法餘爲帶縱平方積根數反減中率餘爲帶縱平方長闊和帶縱平方長闊和法開之得長闊二根各以幾二乘方數除之得數又各爲帶縱平方積以幾二乘方數除幾一乘方數又爲帶縱平方長闊和帶縱平方長闊和法開之各得長根爲每根之數凡得兩數者其討原眞數皆合也若中率少於根數法在本條無中率與根數恰合者


衍齋算學
三
第五冊

南嶽之遊途次白酒岡兩三晝夜不得道茅簷聽滴如在書牕共話時感遇情無盡之端理幽談未竟之緒更為此冊箋書時同行者家后潭使人張明及其子柴車夫二人車一座馬一匹同寓者說因果一人弄幻術三人女媒一人車夫二人車一座或歌或歎如夢如痴我孟嘉此際望雲長嘯亦念秋風蓬葉飄泊何所耶歙汪涿


第六册

衡齋算學　第六冊

歙汪萊著

平圓形

有圓內若干度之通弦求其度三分之一之通弦

法曰置所有若干度之通弦以一百萬萬萬乘之得數自乘爲帶縱立方積以三百萬萬萬爲帶縱立方高濶和用第二冊中帶縱立方高闊和法開之得末率之高以一乘方法開之得三

分之一之通弦

解曰三全分之通弦較三分之一之通弦爲三倍而少一半徑爲一率三分之一通弦爲二率之四率第三冊五分取一法中已暢發西士之旨然西法布算廼用謚實歸除而不顯立進退之限推求較難今改用帶縱立方而以末率當之斯顯然易得矣其法之原先借一根爲二率一根自乘得一平方以一率半徑一千萬除之應得三率不除即命一平方爲三率轉以一率

一千萬乘二率一根得一千萬根爲二率當之於是又以三率一平方自乘得一三乘方以二率一千萬根除之應得四率不除卽命一三乘方爲四率轉以二率一千萬根自乘得一百萬萬萬平方當之乃三倍二率減去一四率爲三百萬萬萬平方少一三乘方與三全分之通弦之率相等矣而此二率與四率乃用一率半徑乘之又以一率乘二率乘之之數也故取三全分通弦亦以一率半徑一千萬乘之爲若干數

又以一率半徑乘二率一根所得一千萬根乘之爲若干根與前借根數乃相等矣左右俱無眞數法宜降位其根數者當降爲眞數也既後當降爲眞數則前之以二率根數乘者卽命爲以眞數乘而後不煩降矣故法徑以半徑一千萬自乘得一百萬萬萬乘三全分通弦爲眞數也其一乘方數者則降爲根數三乘方數者則降爲二乘方數也於是命爲三百萬萬萬根少一二乘方與若干眞數相等此不論三全分者

爲何度第半徑既立可通爲一法也夫借根而至於有幾根少三乘方與幾眞數相等以其眞數自乘其形即變爲帶縱立方而幾根數即當其高闊和則有兩高數相消故第五冊之目列在根數不可知之條而今之法何以能斷其爲末率乎蓋所有之根數本平方數也本以一率半徑自乘又三乘之之數也所少之二乘方本三乘方也則爲二率之數自乘之平方數也三分之六之度之通弦以爲二率必不多於半

徑一率之數則以所少之平方數較原有之平方數必不及三分之一遞降而下所少一之二乘方之根數必不及原有之根數三分之一夫原有之根數帶縱立方之高濶和也所少十二乘方之根數帶縱立方之所以爲高也帶縱立方而以不及高濶和三分之一之數爲高必爲末率之高可知也

論曰善用法者能使無用爲有用帶縱和立方之法無用者也而可以爲有用其在學者之善

會乎至五分取一之法爲之借根廼成二四乘方多五萬萬萬萬萬萬根少五百萬萬萬三乘方與幾眞數相等而所少五百萬萬萬二乘方積必多於一四乘方積於是相消之數至多如一四乘方多七十四根少十五二乘方與六十眞數等則一二三等數皆合則惟以本數限進退設數挨率加減而求其合斯爲條理井然故所著第三冊之法取塗自別也

又論曰西人杜德美有隨度求弦矢捷法梅氏赤水遺珍載之未備戊辰冬劾力史館協修朱

君雲路出示所藏乃覩德美全法竭旬日思得其立法之原歎爲至妙姑舉一隅於此如通弧求通弦以通弧本數爲第一條次以半徑爲連比例第一率通弧本數爲第二率二率自乘一率除之得第三率次置第一條以三率乘之一率除之得第四率四除之又二除之三除之爲第二條應減此所減者四率二十四分之一也何以減二十四分之一緣三全分通弦較三分之一三通弦併數少一四率若併三分之一三

通弦如前法求得三率是爲九倍又求得四率是爲二十七倍應減二十七分之一至五全分通弦較五分之一五通弦併數少五四率准前法應減三十五分之一至七全分通弦較七分之一七通弦併數少一十四四率應減二十四分小分五之一大分九全分通弦較九分之一九通弦併數少三十四率應減二十四分小分三之一大分遞而計之五分較三分於三十四分之外省三分之二七分較五分省二分之一

九分較七分省五分之三由是母子俱進母大而子小此二十四分之餘正如一尺之棰日取其半萬世不竭也夫有數不能竭者無數竭之諸分者有數等邊形弧線者無數最多邊形最多而無數此二十四分之餘不得不竭故無論何度何分徑減四率二十四分之一至六十等率之加八十二等率之減數旣相因理無二致善會者自得之此册推演舊術遜其妙已

記曰舊刻此册誤詆德美之失古愚張太守非

之蓋得明君圖所觧者大守秘其書不相示予至都中求之司博士廷棟博士購之經歲不能得聞之人云明君所傳者陳君季新季新早卒無傳然張太守已得之惜予不獲見爾因朱君出其全法思悟及此急取刋舊論並記之以誌吾過

第五冊算書䟦

是卷窮幽極微眞算氏之最也愚更以正負開方爲說括爲三例其一凡隅實異名正在上負

在下或負在上正在下中間正負不相間者可知其二凡隅實異名中間正負相間開方時其與隅異名之從廉皆翻而與隅同名者可知不者不可知其三凡隅實同名者不可知實諸孝嬰未審以爲何如計余與孝嬰別已二載今孝嬰假館六安余又旅寓杭州相去千餘里安得同共一堂相與極論也念之念之壬戌八月初九日元和李銳跋

記曰右一篇吾友李尙之爲余第五冊算書作

也余書以辛酉之冬寄里堂里堂閒並載北燕南越不得以書札報余今年夏余始復至揚城里堂隱居北湖炎暑歊蒸四閱月未獲一面八月七日暑氣稍平乃策馬徑至里堂之門秋禾登場百步外馬不容足侯彊侯以肅客將命須臾導我入門而右里堂自闢門出迎造于館書屋三間屋前爲圃圃外爲湖波光雲影鳥語花香令人作世外想余所攜僮僕留人息于左廡余與里堂止于樹皆坐敘別敘思戒炊餘酤里

堂乃出尚之此篇計去作日期一載兔讀之同聲相應吾友之與人爲善一至于此爲之大快里堂則又曰尚之作此篇時客于西子湖頭蘇小墓之側悼亡未朞加以失子酸楚不可言追訊往事又不得不爲尚之悲已袖而歸學舍以授學者延麟延麟謂前冊頁已過多續刻諸此冊之末因記其略如此

論曰尚之此例足爲余書之凡而余書所謂不可知之數有二數相消者有三數相消者推之

三乘方以上則有恆河沙不可思議無量數相滑者必辨其爲二爲三爲恆河沙不可思議無量數皆著其求之之法以示後人使不生疑蔵則又非例所能括者故余于二乘方以下已煞費苦心而尚之亦不得例也且尚之之第二例亦稍有未當處葢所謂隅實異名而中間從廉正負相間者卽余書之第五十一條也此條有可知有不可知若非先以余法審別之而驟以正負法開方設遇不可知之數如一與一千與

一十萬三數相消而題爲一萬萬真數少一萬一十萬一千根積又多一十萬一千一一乘方積與一二乘方積相等者自一至一十萬相去遠矣茫無進退之限初商何以下算初商不能下算何以開方而知其翻爲同名與否又況雖翻而不同名亦有可知者如八百真數少一百根積又多一十二一乘方積與一二乘方積相等則每根之數惟十斷無相消以余補法按之可以得其故矣想尚之作例時愁緒紛挐故未

克竟其奧年來殆更進一解已

第五冊算書焦記

予幼好九九之學雖求之古書而不能得其指歸自交吳中李尚之銳歙縣汪孝嬰萊得兩君切磋之益于此藝少有進而兩君亦時時以所得見示令商論其可否是時李仁卿秦道古之書兩君均未之見也歲乙卯余在浙始得見益古演段測圓海鏡兩書急寄尚之尚之喜甚爲之疏通證明復推其術于弧矢著書以明郭太

史授時草所用天元一術巳而予又得秦氏所爲數學大略亦撰爲天元一釋開方通釋以述兩家之學庚申冬與尚之同客武林節署中互相證訂喜古人絕學復續于今日明年孝嬰來揚州因以語之壬戌春予在京師孝嬰自六安寄一書來甚言秦李兩家之非而剖析其可知不可知衡齋算學中第五冊是也是秋予復在浙尚之寓于孤山貫舟訪之以孝嬰之書與相參核尚之深嘆爲精善復以兩日之力作開方

三例以明孝嬰之書之所以然于是秦李兩家之學至此益明今年村居教徒稀入城市出入于農圃醫卜之術秋八月有走馬來者叩門甚迫童子驚相告予視之則孝嬰也延入塾中對飲于豆花棚語間孝嬰謂予曰或謂尚之詣吾所著書有之乎予因出尚之所爲衡齋算學跋與之孝嬰怡然曰尚之固不我非也因謂予曰子亦爲我一言予諾之孝嬰復走馬去門人請曰秦李之書李君疏之汪君難之不已異乎予

曰此兩君所以是也兩漢經生守一家之言華藻聲悅通人鄙其固焉鄭康成爲禮經作注雖子夏之言猶駮之秦越人宗岐伯之言而作八十一難葢非深入其室者不能疏亦非深入其室者不能難得李君之疏而秦李之書明得汪君之難而秦李之書益明古人立言固樂夫人之深入而難我不樂人之略觀大意而謟附我也門人退錄之以寄孝嬰即以爲之序嘉慶癸亥中秋前一日江都焦循記

昔在揚州爲秦太史客太守張古愚先生程顧
趨答之居兩月論經談藝遊必偕焉飲食教誨
誼至篤也予匆匆去六安太守亦同治川沙予
以第五冊算書郵寄就正太守疑之謂其過苦
越三年聞太守作開方補記樂得其甘時太守
與予均復在揚然不以示予太守之客則吾友
沈君狎鷗李君尚之聚散離合於斯感焉予授
徒多暇亦謀其甘續爲此冊太守移任江西無
可就正付庋閣又越五六年庚午春來官石埭

諸生有嗜算者出以示之縣尉濟寧劉君景堂國子張君未山茂才唐子步青蘇子珮偕愛之遂付之梓太守倘見之還告其過則幸已歙汪萊

衡齋算學　　第七册

歙汪萊著

諸乘方數根數眞數𥿄雜設題式並訣

一根一眞數之合

正正

一五正正正

正正一一十一三十

一六

正負

一七正負負

正正一二三十五

一五

正負
一八正負正
正負一一十一二十四
二三

右二行首兩無數合無數中一有一無合一數
末兩有數合兩數合而有數皆如本後做此

正正
一五
正正正正正正
一七一一十五七十一一百五
正正
一三
正負
一八
正正正正負負

一二　一　三　七十　一百四十四
正正
一九

正負
二五

正負正負正正
三九　二十四　一百二十四　八十一　一百三十五
正正
四三

正負
二五

正負正負正負
一八　一十四　一百五十三　三百四十三　一百二十
正負
七三

右三行知三行即知四行以上

一平方一負數之合

正　正
一　○　八　正　正　正
正　正　三　○　三十六　○　九十六
三　○　一十二

正　負
二　○　八　正　負　負
正　正　一十　○　一十　○　一百二十
五　○　一十五

正　負
三　○　二十七　正　負　正
正　負　一十五　○　五百一十　○　三千三百七十五
五　○　一百二十五

右二行

正二 ○ 正八

正三 ○ 正二 正三十 ○ 正一百八十二 ○ 正二百七十六 ○ 正一百二十二

正五 ○ 正七

正二 ○ 負八

正三 ○ 正二十七 正二十四 ○ 正七百二十 ○ 正二千一百三十六 ○ 負二萬一千六百

正四 ○ 正一百

正二　○　負八
正三　○　負二十七
正四　○　正一百

正二十四
○
正二百八十八
○
負六千九百三十六
○
正二萬一千六百

正二　○　負八
正三　○　負二十七
正四　○　負一百

正二十四
○
負九百一十二
○
正八千六百六十四
○
負二萬一千六百

右三行

一平方一根一眞數之合

正正正

一二三正正正正正

正正正四一十三二十八二十七一十八

四五六

正正負

二四三十正正負負負

正正正六二十六十四一百一百五十

三四五

正負正

二五四正負負負正

正正正六五一一十二十四

三五六

此題無數

正　負　正
二　一十　一十二　正　負　正　正
正　正　正　八　三十　一十　○　七十二
四　五　六

此題二數同式異理

正　負　負
五　一十　一十五　正　負　負　負　負
正　正　正　三十　二十五　一百二十　一百八十五　一百二十
六　七　八

正　正　負
二　四　三十　正　正　負　負　正
正　正　負　六　二十二　一百一十四　二百三十八　六百六十
三　五　二十二

正　負　正
二　一十　一十二　正　負　負　正　負
正　正　負　六　二十　五十八　二百八十　二百六十四

三　五　二十二

正　負　負
五　一十　一十五
正　負　負　正　正

正　正　負
三　五　二十二
一十五　五　二百五　一百四十五　三百三十

正　負　正
二　五　四
正　負　正　負　正
正　負　正
二　二十一　七十八　一百一十七　六十八
此題無數

一　八　一十七

正　負　正
二　一十　一十二
正　負　正　負　正
此題四

一十　二百　九百二　一千七百　一千二百
正　負　正
六　八　十八　二十八　五十二
數同式

八　六十四　九十六
異理

正一 負三 負七十
正二 負一十 正一十二
正二 負一十六 負九十八 正六百六十四 負八百四十

正一 負三 負七十
正五 負一十 負一十五
正五 負二十五 負三百三十五 正七百四十五 正一千五十

右二行知二行即知三行以上

訣曰如其行數為互乘數橫之斜之既乘如其所得之位而布之正乘正正之正乘負負之負乘負正之空乘實空之同名布其和異名布其

較

開諸乘方數根數眞數糅雜訣

審有無

一平方正幾根負幾眞數正取根數二分之一自乘與眞數比眞數少或相等者有眞數多者無

一立方正幾平方負幾眞數正取平方數三分之二自乘又以三分之一乘之與眞數比眞數少或相等者有眞數多者無

一三乘方正幾立方負幾眞數正取立方數四分之三自乘再乘又以四分之一乘之與眞數比眞數少或相等者有眞數多者無

右除眞數外皆相連二層若三乘方以上亦相連二層者按三條之理求之即得

一立方正幾根負幾眞數正取根數三分之一平方開之又以三分之二乘之與眞數比眞數少或相等者有眞數多者無

一三乘方正幾平方負幾眞數正取平方數二

分之一自乘與眞數比眞數少或相等者有眞
數多者無
一四乘方正幾立方負幾眞數正取立方數五
分之三平方開之又以五分之三乘之又以五
分之二乘之與眞數比眞數少或相等者有眞
數多者無
一五乘方正幾三乘方負幾眞數正取三乘方
數三分之二自乘又以三分之一乘之與眞數
比眞數少或相等者有眞數多者無

一六乘方正幾四乘方負幾眞數正取四乘方數七分之五平方開之又以七分之五再乘之又以七分之二乘之與眞數比眞數少或相等者有眞數多者無

一七乘方正幾五乘方負幾眞數正取五乘方數四分之三自乘再乘又以四分之一乘之與眞數比眞數少或相等者有眞數多者無

右除眞數外皆間一位二層若七乘方以上亦間一位二層者按六條之理索之即得

一三乘方正幾根負幾眞數正取根數四分之一立方開之又以四分之三乘之與眞數比眞數少或相等者有眞數多者無

一四乘方正幾平方負幾眞數正取平方數五分之二立方開之自乘又以五分之三乘之與眞數比眞數少或相等者有眞數多者無

一五乘方正幾立方負幾眞數正取立方數二分之一自乘與眞數比眞數少或相等者有眞數多者無

一六乘方正幾三乘方負幾眞數正取三乘方數七分之四立方開之又以七分之四乘之又以七分之三乘之與眞數比眞數少或相等者有眞數多者無

一七乘方正幾四乘方負幾眞數正取四乘方數八分之五立方開之自乘又以八分之五乘之又以八分之三乘之與眞數比眞數少或相等者有眞數多者無

一八乘方正幾五乘方負幾眞數正取五乘方

數三分之二自乘又以三分之一乘之與眞數比眞數少或相等者有眞數多者無

一九乘方正幾六乘方負幾眞數正取六乘方數十分之七立方開之又以十分之七再乘之又以十分之三乘之與眞數比眞數少或相等者有眞數多者無

一十乘方正幾七乘方負幾眞數正取七乘方數十一分之八立方開之自乘又以十一分之八再乘之又以十一分之三乘之與眞數比眞

數少或相等者有負數多者無
一十一乘方正幾八乘方負幾負數正取八乘
方數四分之三自乘再乘又以四分之一乘之
與負數比負數少或相等者有負數多者無
右除負數外皆間二位二層若十一乘方以上
間二位二層者按九條之理索之卽得
一立方正幾平方負幾根負幾負數正以幾平
方數爲長濶較幾根數爲帶縱平方積開得長
濶二根取長根及長濶和相乘以九分之五又

爲帶縱平方積前長根加長濶和又爲後長濶
和開得濶根以前相乘積九分之四乘之與眞
數比眞數少或相等者有眞數多者無
一立方正幾平方負幾根正幾眞數正以平方
數爲長濶和幾根數爲帶縱平方積不可開則
無可開則開得長濶二根取長根與長濶較相
乘以九分之五又爲帶縱平方積前長根加長
濶較又爲後長濶和開得濶根以前相乘積九
分之四乘之與眞數比眞數少或相等者有眞

數多者無

一立方正幾平方正幾根負幾眞數正以平方數爲長濶較幾根數爲帶縱平方積開得長濶二根取濶根與長濶和相乘以九分之五又爲帶縱平方積前濶根加長濶和又爲後長濶和開得濶根以前相乘積九分之四乘之與眞數比眞數少或相等者有眞數多者無

一立方正幾平方負幾根正幾眞數負恒有

右除眞數外相連三層若相間三層及相連相

間多層者統按二十二條之理求之卽得

定進退

凡初商除實不盡或翻爲他實或盈爲多實至求次商遞變內通行爲同名者退不者進

入諸商

列原題方根爲法眞數爲實令法在上實在下

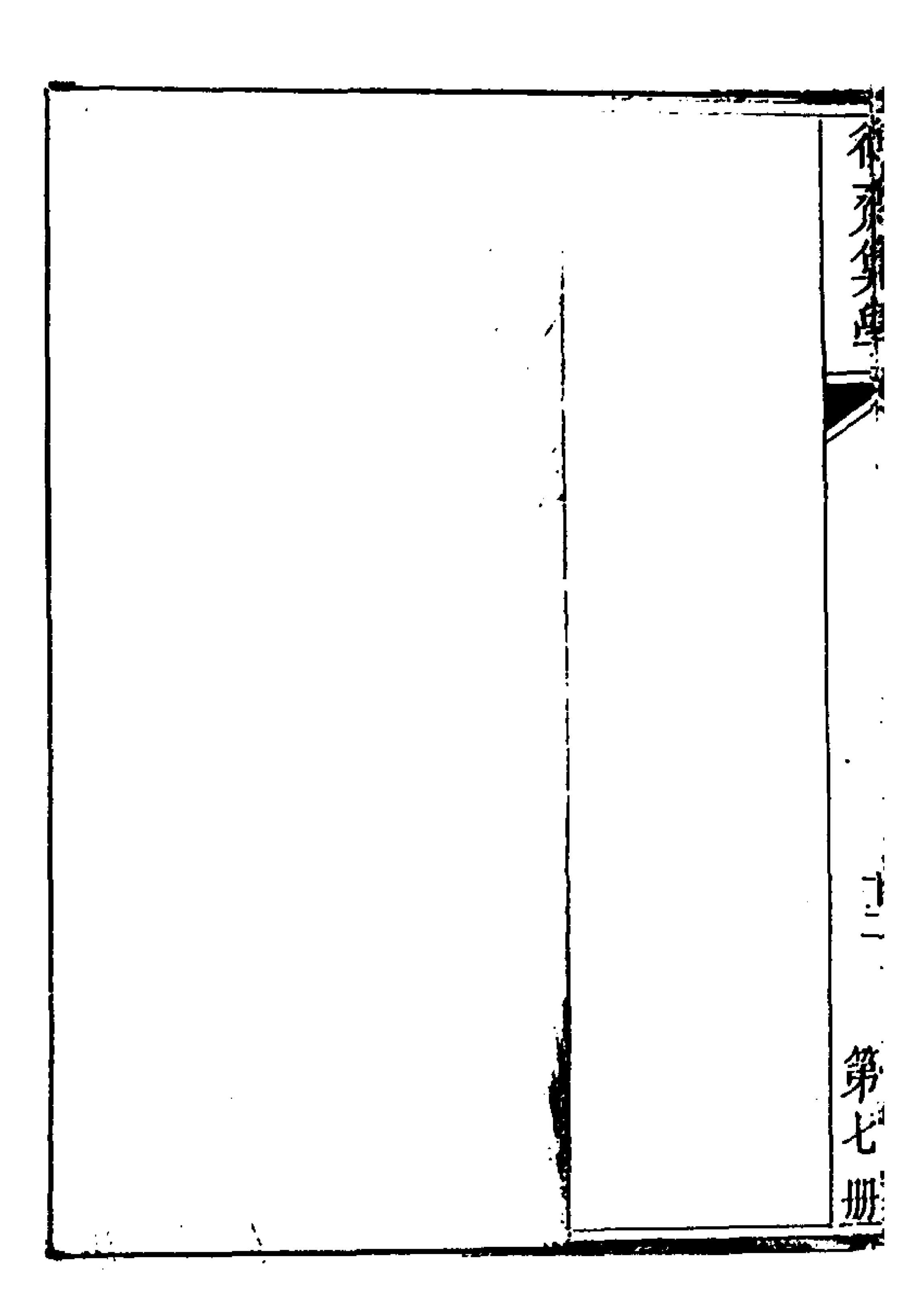
加設題式初商乘上層同名相加異名相減以入於次層復乘旣入之次層遞入於下層下層減盡則無次商不盡復列原題上層初商旣入

實爲下層中間以初商數如初商法入於初商既入之次層近下者一入轉而上遞加一入畢入廁列之爲變題如初商法入次商視三商之有無及入之如次商之於初商也諸商統於此

求次數

既得一數無奇零合諸商數於原題內如初商法入之變題恒省下一層降其位通行同名即無次數異名不相糅即仍有一數異名相糅審有無如前有則重求之若初得數奇零不盡各

按原題於進退間求之盈其法之層數俱奇零
不盡者是爲不可開


第七册